

王坡选煤厂降低介耗措施的探讨

赵维英,李鹏波,张建国,宋志兵

(山西天地王坡煤业有限公司,山西 晋城 048021)

摘要:为降低选煤厂介耗,介绍了王坡选煤厂的介质循环系统,并从介质质量、原煤粒度组成、脱介筛运行工况、喷水效果、磁选机回收效率等方面分别阐述了王坡选煤厂降低介耗的具体措施。针对王坡选煤厂改扩建后介耗偏高的问题进行分析,并在管理上加强重介质密度和煤质的监控力度来减少介质管理流失,在工艺上增加一小型的中煤脱介筛加强介质回收来降低介质技术流失。

关键词:重介;选煤;介质消耗;介质循环

中图分类号:TD94

文献标志码:A

文章编号:1006-6772(2015)03-0025-03

Reduction measures of medium consumption of Wangpo coal preparation plant

ZHAO Weiyang, LI Pengbo, Zhang Jianguo, Song Zhibing

(Shanxi Tiandi Wangpo Coal Mining Co., Ltd., Jincheng 048021, China)

Abstract: In order to reduce medium consumption of Wangpo coal preparation plant, the medium circulation system was introduced. The reduction measures of medium consumption were provided from the aspects of medium quality, raw coal size composition, spraying screen operation, spraying condition, magnetic separator efficiency. The medium loss became less by strengthening dense medium density and coal properties management. Furthermore, an added small middlings spraying screen was conducive to medium recovery.

Key words: dense medium; coal preparation; medium consumption; medium circulation

0 引言

随着国家能源结构调整,煤炭产能过剩和进口煤大量涌入,煤炭市场日益严峻,呈现整体疲软局面,多数煤炭企业处于亏损状态^[1-3]。煤炭企业逐步转变管理模式,向成本控制要效益,向市场服务要效益,向精细化管理要效益。在这种形势下,山西天地王坡煤业有限公司王坡选煤厂将降本增效作为工作重点。在选煤厂生产成本中,介质成本占选煤厂生产总成本的35%,可控度高。因此,降低介耗是王坡选煤厂降本增效工作的重要途径。本文主要介绍了王坡选煤厂降低介质消耗的具体措施,并针对改扩建后介耗偏高的问题进行了分析,在管理上和技术上均采取了相应措施降低介质损耗,以供相似生产工艺的选煤厂参考。

1 介质循环系统

山西天地王坡煤业有限公司选煤厂(以下简称王坡选煤厂)是一座设计能力为3.0 Mt/a的矿井型无烟煤选煤厂,入选原煤全部来自王坡矿井。该厂采用100~13 mm块煤重介质浅槽分选,13~0.5 mm末煤三产品重介质旋流器分选,0.5~0.15 mm粗煤泥螺旋分级机分选,0.15~0 mm细煤泥板框压滤回收的联合分选工艺流程,主要产品为化工造气用块煤及动力用末煤。

图1为王坡选煤厂的介质循环示意。对于块煤系统,块精煤脱介筛合介段和块矸脱介筛合介段进行脱介回收可得到块合介(浅槽入料合格介质);块精煤脱介筛稀介段和块矸脱介筛稀介段进行喷水脱介回收可得到稀介质。对于末煤系统,末精煤和中煤经固定筛板预先脱介后共用1个二通道联合脱介

收稿日期:2014-12-20;责任编辑:孙淑君 DOI:10.13226/j.issn.1006-6772.2015.03.007

作者简介:赵维英(1980—),男,山西晋城人,助理工程师,现任山西天地王坡煤业有限公司选煤厂厂长,从事选煤工作。E-mail:zwysxj1206@126.com。通讯作者:李鹏波,E-mail:lipengbo_sd@126.com

引用格式:赵维英,李鹏波,张建国,等.王坡选煤厂降低介耗措施的探讨[J].洁净煤技术,2015,21(3):25-27,31.

ZHAO Weiyang, LI Pengbo, Zhang Jianguo, et al. Reduction measures of medium consumption of Wangpo coal preparation plant[J]. Clean Coal Technology, 2015, 21(3): 25-27, 31.

筛。二通道脱介筛合介段及末矸石脱介筛合介段进行脱介回收可得到末合介(旋流器入料合格介质);二通道脱介筛稀介段和末矸脱介筛稀介段进行喷水脱介回收可得到稀介质。稀介质经泵打到磁选机统一磁选回收,磁选精矿经浓介分流箱,按密度控制系统的要求分配到块、末煤系统中。

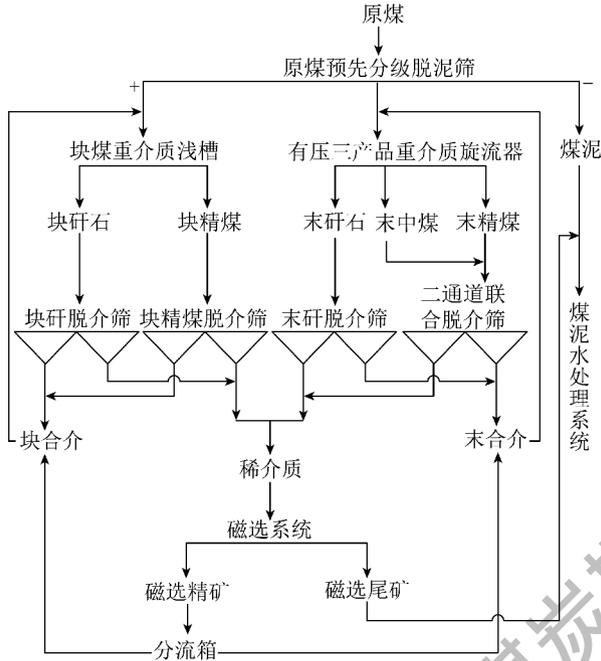


图1 介质循环系统示意

2 降低介耗具体措施

2.1 介质质量

磁铁矿粉的质量好坏与介耗高低有关。重介选煤对磁铁矿粉的粒度组成、磁性物含量有严格要求^[4-5]。为了保证悬浮液的稳定性,要求介质粉中小于0.074 mm 粒级含量达到95%以上,小于0.045 mm 粒级含量达到80%以上。介质粉的磁性强弱不仅影响介耗的大小,还会影响分选效果。通常要求介质粉的磁性物含量达到95%以上。

2.2 原煤粒度组成

原煤粒度越小,比表面积越大,物料表面黏着的介质越多,在分选过程中更容易带走大量介质^[6]。随着采煤机械化程度的提高,原煤中细粒煤含量增加,使得后续分选过程介耗增大。

王坡选煤厂在技术和管理方面采取多项措施来降低细粒煤对介耗的负面影响。在技术方面主要措施:第一,原煤经100 mm 预先筛分和破碎后进入13 mm 分级筛进行筛选,既能满足客户对<13 mm 末原煤的需求,而且还能降低入选原煤中的<13 mm

级煤含量;第二,入选原煤中<0.5 mm 含量为6%左右,细粒煤含量较大,经过预先脱泥筛进行<0.5 mm 脱泥处理,来降低煤泥对介耗的负面影响;第三,定期对重介系统进行分流脱泥,不仅降低重介系统中的煤泥含量,还可防止过多的煤泥恶化重介分选效率。在管理方面主要措施:第一,加强原煤分级筛和原煤预先脱泥筛的管理和维护,调整分级筛和脱泥筛入料溜槽位置,保证全宽入料,提高分级筛和脱泥筛的筛分效率。第二,加强破碎机的维护和保养,适当调整出料粒度大小,在保证破碎比的同时,防止破碎机过度粉碎,造成细粒含量增加。

2.3 脱介筛运行工况

重介质选煤工艺系统大多采用固定筛+振动筛进行产品脱介,脱介过程是粒度细、密度高的颗粒透筛过程,宜采用高振次、低振幅振动筛^[7-8]。王坡选煤厂采用美国康威德公司生产的脱介脱水振动筛,具有优良的高振次、低振幅特性。脱介筛分合介段和稀介段,经分选后的煤与介质流在固定筛板及脱介筛合介段通过筛缝基本舍去合格介质流,到稀介段后通过加大喷水脱去产品表面的介质,以提高脱介效果。另外,脱介筛的筛缝大小对介质回收起着重要的作用。对于块煤系统,块精煤脱介筛和块矸脱介筛的筛缝均为2.0 mm,促进了介质的透筛效果,提高介质回收效率,但同时易增加<2.0 mm 煤泥进入块合介,影响分选效果。对于末煤系统,二通道联合脱介筛、末矸脱介筛的脱介筛缝设计为0.5 mm,可防止产品透筛,但降低了介质回收效率,筛板易堵塞,分选效率降低。随着生产任务的加重,带煤量的增加,介质回收效果较差,现将末煤系统脱介筛的筛缝改为1.0 mm 来保证较好的脱介效果,但易增加1.0~0.5 mm 煤泥产品透筛进入末合介,影响分选效果。因此,定期将块合介和末合介分流至稀介磁选回收系统,来降低块合介和末合介中的煤泥含量;加强脱介筛设备的维护,检查脱介筛的筛缝是否符合生产要求,定期更换脱介筛板,保证较好的脱介效果。

2.4 喷水效果

喷水的作用是将介质颗粒与产品颗粒分离,且有助于介质颗粒透筛。相关研究表明,产品带介的高低与喷水量、喷水压力和喷水浓度息息相关^[9-11]。

王坡选煤厂在脱介筛上设置了多道喷水保证足够的喷水量。但是喷水量并不是越大越好,因此,必须根据系统的负荷量、脱介筛能力和磁选系统能力

确定喷水最大允许量。另外,当稀介桶液位较低,需要补水时,常加大脱介筛上的喷水补水量,有效回收介质,应防止纯粹的液位补水。喷水应具有足够大的压力来克服上层物料的阻滞作用。采用变频器来调节泵的转速,保证喷水具有足够大的压力,提高脱介效果。采用循环水作为喷水,有效降低了煤泥水处理系统负荷和节约用水量。如果循环水携带煤泥,由于这些煤泥集中了全厂灰分最高、泥质最多、粒度最细的部分,其比表面积大、吸附能力强,与微细的磁性物亲和力高^[12],对脱介极其不利。因此,必须加强对脱介筛、浓缩分级旋流器和浓缩池环节的管理,降低循环水浓度。同时,必须根据煤质变化及时调整聚合氯化铝(黄药)和聚丙烯酰胺(白药)添加量,有效降低循环水中的煤泥水含量,保证循环水质量,促进喷水回收介质效果。

2.5 磁选机回收效率

稀介质经泵打到磁选机进行统一磁选回收,因此磁选机的工作好坏直接影响着介耗的高低。磁选机的回收效率与滚筒转速、矿浆通过量、给矿浓度等息息相关^[13]。因此,在生产环节上,要密切注意磁选机滚筒转速、矿浆通过量和矿浆浓度。在保证生产系统稳定的前提下,加强脱介筛合介段的介质回收,减少稀介桶的纯粹液位补水量,从而有效减少矿浆通过量,降低磁选机工作负荷;同时还要防止脱介筛底流中合介段窜向稀介段,增大稀介质的浓度,不利于磁选回收效率的提高。另外,为了加强磁选机回收效果,可在磁选机上增加精矿刮板,强制性地回收精矿,促进介质回收。

3 存在问题与改进措施

3.1 存在问题

在重介分选系统中,介质流失去向为产品带介量和磁选尾矿带介量。在300万t改扩建以后,王坡选煤厂介耗居高不下。经化验数据分析,磁选尾矿带介量在控制指标内,混块煤、小块煤、末精煤的产品带介量也在控制指标,而中煤的带介量远超出控制指标。

1)结合本矿销售情况,需要提高末精煤产量。为了提高末精煤产量,部分原煤未经原煤最终分级筛直接进入入选输送带,然后转载入原煤预先分级脱泥筛。原煤预先分级脱泥筛一层筛板筛孔为13 mm,二层为0.5 mm,一层筛板上产品进入块煤重介质浅槽,二层筛板上产品先进入混料桶然后去

三产品重介质旋流器进行末煤分选。由于入选输送带中<13 mm煤含量较大,二层筛板上带煤厚度增加,脱水效果不佳,严重影响着混料桶的分选密度。混料桶密度难以控制,容易出现混料桶密度偏低情况,在三产品旋流器分选后,末精煤产率较低,而末中煤容易夹精和跑介,降低介质回收效率。

2)在末煤分选系统中,13~0.5 mm末煤物料进入混料桶,然后由泵打至有压三产品重介质旋流器,分选出末精煤、中煤和矸石3种产品。在重介质旋流器内,由于离心力的作用,悬浮液在沿旋流器轴心到边缘的方向上逐渐分层。由旋流器轴心向外随半径的加大,悬浮液密度增加;半径相同处,由上到下,悬浮液的密度增加;越接近旋流器壁,越接近底流口,悬浮液的密度越高^[14]。所以,精煤、中煤和矸石产品悬浮液的密度分布呈现“矸石>中煤>精煤”规律。而中煤和精煤共用一个二通道联合脱介筛,使用同一套喷水系统,导致中煤带介量大于精煤带介量,中煤脱介效果较差。

3.2 改进措施

在管理上,严格要求集控员监控重介分选密度,杜绝中煤夹精和跑介现象发生;严格要求巡检工加强现场岗位巡检力度,发现异常情况及时通知集控室作出调整;严密监控各项化验数据,及时掌握末中煤产品带介量和末中煤灰分情况。

在技术上,在三产品旋流器中煤段进入二通道联合脱介筛之前增加了一独立的中煤脱介筛来减少中煤带介量。改造后,在提高末精煤小时带煤量前提下,中煤仍有较好的脱介效果。末精煤带煤量可由原来的100 t/h提高到130 t/h,小时带煤量可提高30%。

4 结 语

介质消耗的高低是重介选煤生产系统中各环节综合管理水平的体现。我国铁矿资源极其短缺,降低介耗不仅可以杜绝铁矿资源浪费,还可以降低选煤厂生产成本,提高企业经济效益。因此,在生产过程中,要严密监控各项化验数据,对块合介、末合介磁性物含量、产品带介量、磁选机尾矿带介量等关键数据进行跟踪。当一段时间内出现介质损耗过大,分选密度异常时,要根据跟踪数据及时找准介质流失的问题,及时优化介质回收系统,有效降低介耗。

(下转第31页)

机分选。影响煤泥分级浮选工艺分级效果的主要因素有:①分级粒度过细,分级效率低下;②不论是重力场还是离心力场的水力分级,在按粒度分级的同时,也按密度分级,导致分级效果不理想;③分级设备的分级效果受人料压力、入料浓度、粒度组成等因素影响,实际生产中很难保持入料性质稳定,影响分级效果^[15]。

3 展 望

针对粗煤泥分选技术,应优化原煤分选工艺,合理利用分选设备的优势,获得最佳分选效果,实现效益最大化。目前,国外一些选煤厂采用不同设备进行工艺组合分选煤泥,典型的有两段螺旋分选机组合工艺、水介质旋流器精选+螺旋分选机扫选工艺等。组合式工艺分选弥补了单台或单种分选设备的不足,提高了综合分选效率。

针对细煤泥分选,应改进浮选设备以适应更宽的人料粒度范围。机械搅拌式浮选机则需进行结构优化,降低能耗,实现大型化。结合浮选准备作业和浓缩压滤作业,优化浮选工艺,设计出一套指标先进、成本低的高效细煤泥分选工艺。如淮北选煤厂采用的“2+2”煤泥水工艺,具有浮选精煤回收率高,循环水浓度低等优点。

4 结 语

随着采煤机械化程度的提高,原煤质量逐渐变差,细粒和超细粒煤泥在原煤中所占比例逐年增加,煤泥分选设备与工艺的研发改进愈发重要。实际应用中,应根据煤质条件,选择适宜的煤泥分选设备,进行合理工艺配置,提高精煤回收率和脱硫降灰效果,减少浓缩和压滤的处理量,增加企业经济效益。

参考文献:

[1] 谢广元,张明旭,边炳鑫,等.选矿学[M].徐州:中国矿业大学出版社,2005.

[2] 于进喜,刘文礼,姚嘉胤,等.粗煤泥分选设备及其特点对比分析[J].煤炭科学技术,2010,38(7):114-117.

[3] 田华伟,沈政昌,刘惠林.浮选设备的发展与展望[J].选煤技术,2008(1):65-70.

[4] 倪超,谢广元,蒋兆桂,等.煤泥“2+2”分选工艺的问题分析及优化试验[J].煤炭学报,2013,38(11):2035-2041.

[5] 沙杰,谢广元,吴玲.煤泥分选设备和工艺的探讨[J].煤炭工程,2009,41(4):94-96.

[6] 韩恒旺,李炳才,訾涛,等.粗煤泥分选设备及分选工艺研究[J].洁净煤技术,2011,17(2):12-14.

[7] 陈宣辰,谢广元,徐宏祥.粗煤泥精选工艺及其设备对比[J].洁净煤技术,2009,15(3):27-29.

[8] 吴明有,李延锋,冉进财,等.粗煤泥的分选及其对选煤工艺的影响[J].选煤技术,2009(2):71-74.

[9] 任怀良.难浮细粒煤浮选技术研究[J].煤炭科学技术,2011,39(S1):103-107.

[10] 桂夏辉,程敢,刘炯天,等.异质细泥在煤泥浮选中的过程特征[J].煤炭学报,2012,37(2):301-309.

[11] 张苑.孙庄矿选煤厂浮选及煤泥水系统改造的实践[J].煤炭加工与综合利用,2004(2):30-33.

[12] 谢广元,吴玲,欧泽深,等.煤泥分级浮选工艺的研究[J].中国矿业大学学报,2005,34(6):756-760.

[13] 孙丽梅.选煤厂煤泥水处理系统工艺流程的改造与优化[J].中国矿业,2011,20(1):120-124.

[14] 蔡璋,蒋荣立,罗时磊,等.极细粒煤泥分选新方法:选择性絮凝[J].中国矿业大学学报,1993,22(1):54-61.

[15] 崔广文,张继柱,扶祥通,等.煤泥粒度组成对浮选影响的研究[J].选煤技术,2007(4):20-22.

(上接第27页)

参考文献:

[1] 刘九周.当前煤炭经济形势分析与对策建议[J].中国市场,2012(36):55-56.

[2] 方奕.当前形势下煤炭企业文化建设困境与破解[J].煤炭工程,2014(8):143-145.

[3] 靳军成.煤炭行业发展趋势探析[J].中国煤炭工业,2015(1):5-6.

[4] 辛得祥,石绍辉,岳广礼,等.赵楼洗煤厂降低介耗的实践[J].选煤技术,2013(1):69-71.

[5] 王朝哲.降低重介选煤系统介耗的措施[J].选煤技术,2007(1):31-33.

[6] 郑庆东,姜长海,杏志峰,等.艾矿选煤厂降低介质消耗的措施[J].煤炭技术,2009(4):125-127.

[7] 高士爽.马头选煤厂降低介耗的几点经验[J].选煤技术,2002(4):28-29.

[8] 牛宏远.降低介质消耗的技术途径[J].煤炭技术,2006(4):89-90.

[9] 马士忠,陈建平,刘新国,等.济三选煤厂降低介耗生产实践[J].洁净煤技术,2012,18(4):16-19.

[10] 冯翠花.浅析影响重介选煤厂介耗的设计因素[J].煤炭工程,2005(4):19-20.

[11] 王金官.成庄矿模块洗末煤车间降低介耗的实践[J].科技情报开发与经济,2007(4):282-283.

[12] 刘艳萍,李敬钰.东山煤矿120万t喷吹煤厂降低介耗的实践[J].机械管理开发,2009,24(5):94-95.

[13] 李彪.重介选煤厂降低介耗的探讨[J].现代矿业,2009(3):109-111.

[14] 谢广元,张明旭,边炳鑫,等.选矿学[M].徐州:中国矿业大学出版社,2001.